

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018362

International filing date: 09 December 2004 (09.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-412125
Filing date: 10 December 2003 (10.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 10 February 2005 (10.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

15.12.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 1 0 日
Date of Application:

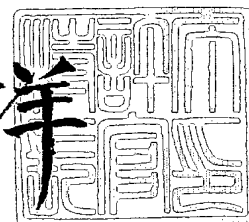
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 1 2 1 2 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 4 1 2 1 2 5]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 5 年 1 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2032450253
【提出日】 平成15年12月10日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02B 27/18
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 横山 敏史
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 笠澄 研一
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 森川 顕洋
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 水内 公典
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 山本 和久
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100081813
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 早瀬 憲一
 【電話番号】 06(6395)3251
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013527
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9600402

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

コヒーレント光を走査するコヒーレント光走査系を有し、前記走査系を用いてコヒーレント光をスクリーンへ投射するディスプレイ装置において、

前記走査系は、

その回転方向にコヒーレント光を走査するポリゴンミラーと、

前記ポリゴンミラーにより走査されたコヒーレント光の走査本数を増倍させる走査ライン増倍部とを有する、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のディスプレイ装置において、

前記走査ライン増倍部は、

前記ポリゴンミラーが反射した 1 走査ラインを複数の部分走査ラインに分割し、該各部分走査ラインを前記スクリーンに向けて出射する、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のディスプレイ装置において、

前記走査ライン分割部は、前記ポリゴンミラーの反射光路上に設けられ、該ポリゴンミラーからのコヒーレント光を反射する走査ライン分割用ミラーからなる、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のディスプレイ装置において、

前記走査ライン分割用ミラーは、前記ポリゴンミラーが反射した 1 走査ラインを分割した複数の部分走査ライン中の所定の部分走査ラインにおけるコヒーレント光のみを反射するように配置されている、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のディスプレイ装置において、

前記走査ライン分割用ミラーは複数枚配置されている、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のディスプレイ装置において、

前記走査ライン分割用ミラーは 2 枚が互いにその反射面同士が対向するように配置されており、

当該 2 枚の走査ライン分割用ミラーは、前記ポリゴンミラーが反射した 1 走査ラインを 3 分割した部分走査ラインの 1 つをそれぞれ反射してスクリーン上の 1 走査ラインとなり、該 2 枚の走査ライン分割用ミラーの間を通過した 1 つの部分走査ラインがスクリーン上の 1 走査ラインとなるように配置されている、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のディスプレイ装置において、

前記走査ライン分割用ミラーは前記コヒーレント光を多重反射する、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載のディスプレイ装置において、

前記走査ライン増倍部は、

単一ビームのコヒーレント光を偏向し複数のビームを生成して前記ポリゴンミラーに向けて出射する高速偏向器を有する、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のディスプレイ装置において、
前記高速偏向器は、E O (Electro Optical) 偏向デバイスからなる、
ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 10】

請求項 8 に記載のディスプレイ装置において、
前記高速偏向器は、前記ポリゴンミラーによる走査方向に対しほぼ直交する方向に前記コヒーレント光を偏向する、
ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 11】

請求項 1 に記載のディスプレイ装置において、
前記走査ライン増倍部は、
前記ポリゴンミラーの反射光が入射する反射面が自由曲面形状を有する自由曲面ミラーを有する、
ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載のディスプレイ装置において、
前記自由曲面ミラーは 2 面以上の反射面を有する、
ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 13】

請求項 12 に記載のディスプレイ装置において、
前記反射面は、自由曲面形状を有する第 1、第 3 の反射面と、該第 1、第 3 の反射面に挟まれた平坦形状の第 2 の反射面とを有し、
当該第 1 ないし第 3 の反射面は、前記ポリゴンミラーが反射した 1 走査ラインを 3 分割した部分走査ラインの 1 つをそれぞれ反射する、
ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 14】

請求項 13 に記載のディスプレイ装置において、
前記第 1 ないし第 3 の反射面に入射した前記ポリゴンミラーの反射光がそれぞれ前記スクリーン上で 1 走査ラインを形成するように、前記自由曲面ミラーの配置および当該自由曲面の形状が決定されている、
ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 15】

請求項 1 ないし 14 のいずれかに記載のコヒーレント光走査系を組み合わせてなるコヒーレント光走査系を有する、
ことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 16】

コヒーレント光を走査するコヒーレント光走査系を有し、前記走査系を用いてコヒーレント光をスクリーンへ投射するディスプレイ装置の走査方法において、
ポリゴンミラーを回転させることでその回転方向にコヒーレント光を走査するとともに、
該ポリゴンミラーにより走査されたコヒーレント光の走査本数を増倍させる、
ことを特徴とするディスプレイ装置の走査方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスプレイ装置およびその走査方法

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、コヒーレント光をスクリーンへ投射または透過させて映像を映し出すディスプレイ装置およびその走査方法に関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

図 7 (a) に従来 of この種のディスプレイ装置の一例として、レーザディスプレイ 1 0 0 の概略構成を示す。図において、RGB 3 色のレーザ光源 1 0 1 a ないし 1 0 1 c からのコヒーレント光は光変調器 1 0 6 a ないし 1 0 6 c により入力映像信号に応じて強度変調され、ダイクロイックミラー 1 0 2 a, 1 0 2 b にて合波される。さらにポリゴンスキャナ (ポリゴンミラー) 1 0 4 にて水平方向に、ガルバノミラー 1 0 5 によって垂直方向に、それぞれ走査され、スクリーン 1 0 8 上に 2 次元の画像が表示される。

【0 0 0 3】

この構成のディスプレイでは、RGB それぞれの光源の光が単色光であるため、適当な波長のレーザ光源を用いることで、NTSC 信号よりも表示可能な色範囲が広がり、色純度が高く、鮮やかな画像の表示が可能となる。

【0 0 0 4】

図 7 (b) はこの従来 of レーザディスプレイに接続可能な機器を示すものである。この従来例のレーザディスプレイは RGB 端子により映像信号を入力するものとしており、ノート PC 等のパーソナルコンピュータ 2 0 1、ビデオゲーム機 2 0 2、各種 DVD 等の光ディスクプレーヤ 2 0 3、VTR との一体型を含む光ディスクレコーダ 2 0 4、カメラ一体型 VTR 2 0 5、据え置き型 VTR 2 0 6、BS/CS チューナ 2 0 7、TV 2 0 8、各種光ディスクドライブとの一体型を含むハードディスクレコーダ 2 0 9、インターネット放送用 STB (Set Top Box) 2 1 0、CATV 用 STB 2 1 1、地上波デジタル放送用 STB 2 1 2、BS HDTV 放送用 STB 2 1 3 等、RGB 信号の出力端子を有するものであれば、接続が可能である。

【0 0 0 5】

この他、レーザディスプレイと接続する機器が出力する信号のフォーマットに合わせて、D4 入力端子、DVI-D 入力端子、IEEE 1394 端子、コンポーネント端子、S 端子、ビデオ端子等を設けてもよい。

【特許文献 1】 特開 2 0 0 3 - 9 8 4 7 6 号公報 (第 4 頁、図 1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

しかしながら、前記従来 of 構成を用いて HDTV 相当の解像度をもつ画像を表示させる際には、ポリゴンミラーを高速で回転させる必要がある。例えば、ハイビジョン画像を映し出すには 2 0 0 0 本 (水平方向) × 1 1 2 5 本 (垂直方向) の走査線が必要となる。しかも、上記走査線を毎秒 3 0 回以上走査しなければならない。水平方向の画素はポリゴンミラーの 1 面でスキャンする間に 2 0 0 0 回のスイッチングを行うことで実現される。これに対し、垂直方向のスキャンはポリゴンミラーの面数と回転数とが関連してくる。ポリゴンミラーの回転数は、ポリゴンミラーの面数を 2 0 面とした場合において、回転数 (RPM) = 1 1 2 5 (本) × 3 0 (回) × 6 0 (秒) ÷ 2 0 (面) = 約 1 0 万 (RPM) となる。このような高速回転を実現させるためには高性能なポリゴンミラーを使うだけでなく、高性能なモータとモータ軸受け部の耐久性が必要となる。さらに、このように高速回転させた場合は、回転時の騒音が大きくなるのに加え、モータの消費電力も大きくなってしまう。

【0 0 0 7】

この発明は、上記のような従来 of ものの問題点を解決するためになされたもので、コヒ

ーレント光をポリゴンミラーを用いて走査しスクリーンに投射する方式のディスプレイ装置において、HDTV等の高い解像度をもつ画像を表示する際の、ポリゴンミラーの回転数を大幅に低減でき、高性能なモータや軸受けの耐久性が不要となり、消費電力や回転騒音を低減できるディスプレイ装置およびその走査方法を得ることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するため、本願の請求項1の発明に係るディスプレイ装置は、コヒーレント光を走査するコヒーレント光走査系を有し、前記走査系を用いてコヒーレント光をスクリーンへ投射するディスプレイ装置において、前記走査系は、その回転方向にコヒーレント光を走査するポリゴンミラーと、前記ポリゴンミラーにより走査されたコヒーレント光の走査本数を増倍させる走査ライン増倍部とを有することを特徴とする。

【0009】

これにより、ポリゴンミラーを単体で用いる場合よりも同一時間内で走査できるライン数が増加し、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【0010】

また、本願の請求項2の発明に係るディスプレイ装置は、請求項1に記載のディスプレイ装置において、前記走査ライン増倍部は、前記ポリゴンミラーが反射した1走査ラインを複数の部分走査ラインに分割し、該各部分走査ラインを前記スクリーンに向けて出射することを特徴とする。

【0011】

これにより、ポリゴンミラーを単体で用いる場合の走査ラインを複数の部分走査ラインをスクリーン上に1走査ラインとして投射できるので、同一時間内で走査できるライン数が増加し、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【0012】

また、本願の請求項3の発明に係るディスプレイ装置は、請求項2に記載のディスプレイ装置において、前記走査ライン分割部は、前記ポリゴンミラーの反射光路上に設けられ、該ポリゴンミラーからのコヒーレント光を反射する走査ライン分割用ミラーからなることを特徴とするものである。

【0013】

これにより、ポリゴンミラーが反射したコヒーレント光を走査ライン分割用ミラーによりさらに反射する簡単な構成により、同一時間内で走査できるライン数が増加でき、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【0014】

また、本願の請求項4の発明に係るディスプレイ装置は、請求項3に記載のディスプレイ装置において、前記走査ライン分割用ミラーは、前記ポリゴンミラーが反射した1走査ラインを分割した複数の部分走査ライン中の所定の部分走査ラインにおけるコヒーレント光のみを反射するように配置されていることを特徴とするものである。

【0015】

これにより、前記走査ライン分割用ミラーが、ポリゴンミラーを単体で用いる場合の走査ラインを複数の部分走査ラインをスクリーン上に1走査ラインとして投射できるので、同一時間内で走査できるライン数が増加し、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【0016】

また、本願の請求項5の発明に係るディスプレイ装置は、請求項4に記載のディスプレイ装置において、前記走査ライン分割用ミラーは複数枚配置されていることを特徴とするものである。

【0017】

これにより、前記ポリゴンミラーが反射した1走査ラインを分割した部分走査ラインを多く設定でき、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【0018】

また、本願の請求項6の発明に係るディスプレイ装置は、請求項5に記載のディスプレイ装置において、前記走査ライン分割用ミラーは2枚が互いにその反射面同士が対向するように配置されており、当該2枚の走査ライン分割用ミラーは、前記ポリゴンミラーが反射した1走査ラインを3分割した部分走査ラインの1つをそれぞれ反射してスクリーン上の1走査ラインとなり、該2枚の走査ライン分割用ミラーの間を通過した1つの部分走査ラインがスクリーン上の1走査ラインとなるように配置されていることを特徴とするものである。

【0019】

これにより、2枚の走査ライン分割用ミラーの配置を設定するだけで、前記ポリゴンミラーが反射した1走査ラインを3つの走査ラインに増倍でき、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【0020】

また、本願の請求項7の発明に係るディスプレイ装置は、請求項6に記載のディスプレイ装置において、前記走査ライン分割用ミラーは前記コヒーレント光を多重反射することを特徴とするものである。

【0021】

これにより、前記ポリゴンミラーが反射した1走査ラインをより多くの走査ラインに増倍でき、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【0022】

また、本願の請求項8の発明に係るディスプレイ装置は、請求項6に記載のディスプレイ装置において、前記走査ライン増倍部は、単一ビームのコヒーレント光を偏向し複数のビームを生成して前記ポリゴンミラーに向けて出射する高速偏向器を有することを特徴とするものである。

【0023】

これにより、コヒーレント光をポリゴンミラーにより走査する際に、事前に走査ラインを増倍した状態で走査を行うので、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【0024】

また、本願の請求項9の発明に係るディスプレイ装置は、請求項8に記載のディスプレイ装置において、前記高速偏向器は、EO(Electro Optical)偏向デバイスからなることを特徴とするものである。

【0025】

これにより、コヒーレント光をポリゴンミラーにより走査する際に、高速偏向器により事前に走査ラインを増倍した状態で走査を行う簡単な構成で、ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【0026】

また、本願の請求項10の発明に係るディスプレイ装置は、請求項8に記載のディスプレイ装置において、前記高速偏向器は、前記ポリゴンミラーによる走査方向に対しほぼ直交する方向に前記コヒーレント光を偏向することを特徴とするものである。

【0027】

これにより、コヒーレント光をポリゴンミラーの走査に伴って走査ラインが増倍するので、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【0028】

また、本願の請求項11の発明に係るディスプレイ装置は、請求項1に記載のディスプレイ装置において、前記走査ライン増倍部は、前記ポリゴンミラーの反射光が入射する反射面が自由曲面形状を有する自由曲面ミラーを有することを特徴とするものである。

【0029】

これにより、ポリゴンミラーの反射光が自由曲面ミラーにより反射する際に走査ラインが増倍するので、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【0030】

また、本願の請求項12の発明に係るディスプレイ装置は、請求項11に記載のディス

プレイ装置において、前記自由曲面ミラーは2面以上の反射面を有することを特徴とするものである。

【0031】

これにより、反射面の数だけ走査ラインが増倍するので、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【0032】

また、本願の請求項13の発明に係るディスプレイ装置は、請求項12に記載のディスプレイ装置において、前記反射面は、自由曲面形状を有する第1、第3の反射面と、該第1、第3の反射面に挟まれた平坦形状の第2の反射面とを有し、当該第1ないし第3の反射面は、前記ポリゴンミラーが反射した1走査ラインを3分割した部分走査ラインの1つをそれぞれ反射することを特徴とするものである。

【0033】

これにより、前記自由曲面ミラーにより1走査ラインを3つの走査ラインに増倍できるので、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【0034】

また、本願の請求項14の発明に係るディスプレイ装置は、請求項13に記載のディスプレイ装置において、前記第1ないし第3の反射面に入射した前記ポリゴンミラーの反射光がそれぞれ前記スクリーン上で1走査ラインを形成するように、前記自由曲面ミラーの配置および当該自由曲面の形状が決定されていることを特徴とするものである。

【0035】

これにより、自由曲面ミラーの配置や自由曲面の形状を決定するだけで、前記ポリゴンミラーが反射した1走査ラインを3つの走査ラインに増倍でき、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【0036】

また、本願の請求項15の発明に係るディスプレイ装置は、請求項1ないし14のいずれかに記載のコヒーレント光走査系を組み合わせるコヒーレント光走査系を有することを特徴とするものである。

【0037】

これにより、さらに走査ラインを増倍でき、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【0038】

また、本願の請求項16の発明に係るディスプレイ装置の走査方法は、コヒーレント光を走査するコヒーレント光走査系を有し、前記走査系を用いてコヒーレント光をスクリーンへ投射するディスプレイ装置の走査方法において、ポリゴンミラーを回転させることでその回転方向にコヒーレント光を走査するとともに、該ポリゴンミラーにより走査されたコヒーレント光の走査本数を増倍させることを特徴とするものである。

【0039】

これにより、ポリゴンミラーの回転により複数の走査ラインを形成できるので、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

【発明の効果】

【0040】

本発明により、ポリゴンミラーの回転数を減少させた状態で高精細な画像表示が可能となる。ポリゴンミラーの回転数を低減することでポリゴンミラー回転時の騒音およびその回転に要する消費電力や騒音を低減することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

以下の実施の形態では、コヒーレント光であるレーザ光をスクリーンに走査して映像を映し出すディスプレイ装置において、ポリゴンミラーの回転数を低減させることを可能にするディスプレイ装置およびその走査方法について説明する。

【0042】

(実施の形態 1)

この実施の形態 1 は、ポリゴンミラーによる反射光をさらに 2 枚のミラーで反射することにより、これら 2 枚のミラーを用いないとした場合にポリゴンミラーによる反射光が 1 ラインを走査する間に、スクリーン上では複数のラインを走査できるようにしたものである。

【0043】

本発明の実施の形態 1 によるディスプレイ装置の構成の概要を図 1 を用いて説明する。図 1 において、1, 2, 3 はレーザ光源であり、それぞれ赤色、緑色、青色の光源となっている。コントローラ 20 はレーザドライバ 21 を介してレーザ光源 1, 2, 3 の出力を制御する。赤色、緑色、青色の 3 色のレーザ光は入力画像信号に応じて、光変調器 13, 14, 15 で強度変調された後、ダイクロイックミラー 10a, 10b を用いて合波され、レーザ光 4 となる。レーザ光 4 は高速偏向器 11a, 11b を透過した後、ポリゴンミラー 5 へ照射される。ポリゴンミラー 5 はモータ 24 を用いて回転される。コントローラ 20 はモータドライバ 23 を介してモータ 24 の回転数を制御する。ポリゴンミラー 5 によって反射されたレーザ光 4 は走査ライン増倍部 30b をなす一対のミラー 6a もしくは 6b へ入射、もしくはこれら走査ライン分割用の入射ミラー 6a, 6b を介さずにガルバノミラー 7 へ導かれる。ガルバノミラー 7 はミラー傾斜器 26 により傾斜角度が変化する。コントローラ 20 は傾斜器ドライバ 25 を介してミラー傾斜器 26 の傾斜角度を制御する。これにより、ガルバノミラー 7 を用いてスクリーン 9 の垂直方向への走査が可能となっている。ガルバノミラー 7 で反射されたレーザ光 4 は投射レンズ 8 へ導かれる。投射レンズ 8 へ入射したレーザ光 4 はスクリーン 9 へ投射され、スクリーン 9 上を走査する。このように、ポリゴンミラー 5 とガルバノミラー 7 とを用いることで、スクリーン 9 上で 2 次元の走査を行うことが可能となっている。ポリゴンミラー 5、ミラー 6a, 6b、ガルバノミラー 7、投射レンズ 8 はコヒーレント光走査系 30a を構成するが、このコヒーレント光走査系 30a がミラー 6a, 6b を有することで、ポリゴンミラー 5 の回転数を低減できるようになっている。これらミラー 6a, 6b の作用を、図 2 (a) ないし図 2 (c) を用いて説明する。

【0044】

図 2 (a) において、レーザ光 4 がポリゴンミラー 5 によって反射される角度 $\theta 1$ が図中の点線で囲まれた範囲にあるとき、即ち、ポリゴンミラー 5 による反射光線がミラー 6a のポリゴンミラー 5 側の端部からガルバノミラー 7 側の端部に向かって走査する時、レーザ光 4 はミラー 6a で反射される。この間の反射光の走査方向はポリゴンミラー 5 の回転方向とは逆方向になる。ポリゴンミラー 5 が図 2 (a) の状態から回転し、図 2 (b) のような角度 $\theta 2$ になると、レーザ光 4 はミラー 6a および 6b のガルバノミラー 7 側の端部間を走査し、直接ガルバノミラー 7 へ導かれる。この間の走査方向はポリゴンミラー 5 の回転方向と同じである。ポリゴンミラー 5 がさらに回転し、図 2 (c) のような角度 $\theta 3$ になると、ポリゴンミラー 5 によって反射されたレーザ光 4 はミラー 6b に導かれ、ミラー 6b のガルバノミラー 7 側の端部からポリゴンミラー 5 側の端部に向けて走査し、ミラー 6b によって反射される。この間の反射光の走査方向はポリゴンミラー 5 の回転方向とは逆方向になる。

【0045】

このように、ミラー 6a、6b をポリゴンミラー 5 と併用することで、ポリゴンミラーの反射面 1 面に対し、より多くの走査が可能となる。即ち、図 2 (a) ないし図 2 (c) に示した走査角 $\theta 1$ ないし $\theta 3$ の和が、ポリゴンミラー単体で 1 ラインを走査する場合の 1 走査ラインに相当するものであり、これら各走査角 $\theta 1$, $\theta 2$, $\theta 3$ が 1 走査ラインを分割した部分走査ラインに相当するものである。

【0046】

本実施の形態 1 ではポリゴンミラー単体を用いてスクリーン上の 1 ライン分の走査を行う場合の走査線を 3 分割し、その分割された部分走査ラインのそれぞれにおいてコントローラ 20 はレーザ光源 1, 2, 3 に対し本来の 1 ライン分の映像データを出力し、これら

がスクリーン上に投影されて1ラインの水平走査が行われる。即ち、1つの部分走査ラインにはスクリーン9上での1ライン分の情報が凝縮されているため、ポリゴンミラー単独で走査を行う場合の3倍の走査を行うことが可能となっている。よって、ポリゴンミラーの回転数を1/3にできることになる。

【0047】

本構成ではポリゴンミラーの1面を用いてスクリーン上で3本分の走査を行うことが可能であるが、これを可能とするためには、図2(a)ないし図2(c)に示す角度 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 の間に $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3$ の関係が成立する必要がある。これはスクリーン上の3本の走査線全てが互いに等しい走査範囲を持つための条件である。但し、ミラー6a、6b射出後にf θ レンズなどのf θ 補正光学系が配置されていることを仮定している。f θ レンズとは、スクリーン上での集光点位置xが、レンズへの入射光 θ 、レンズの焦点距離fを用いて、

$$x = f \times \theta$$

により表されるような歪曲収差特性を持つレンズである。

【0048】

また、ミラー6a、6bは、反射面が互いに対向し、ポリゴンミラー5が反射した1走査ラインを3分割した部分走査ラインをそれぞれ反射してスクリーン上の1走査ラインとし、これらミラー6a、6bの間を通過した1つの部分走査ラインがスクリーン上の1走査ラインとなるように配置する。

【0049】

ところで、スクリーン9上で走査されるレーザ光4の垂直方向の位置補正を行わない場合、スクリーンに走査されるラインは図3の実線のように水平方向から若干傾くことになる。そこで、図3(a)中の破線のように水平に走査を行うため高速偏向器11aを用いて垂直方向の位置補正を行っている。また、水平方向の位置補正も必要である。水平方向の位置補正を行わない場合、図3(b)のように水平方向の濃度斑が発生するため高速偏向器11bを用いて水平方向の位置補正を行い、水平方向の濃度を均一化させている。

【0050】

本実施の形態1においては、高速偏向器11a、11bとしてEO(Electro Optical)偏向デバイスを用い、コントローラ20が偏向器ドライバ22を介してこれら高速偏向器11a、11bの偏向角を制御している。

【0051】

さらに、図1に示す光学系を用いた場合、図3(a)から明らかなように、スクリーン上を走査するラインはスクリーン上を左右に往復し、スクリーン上を左から右に順次スキャンする、いわゆるプログレッシブスキャンにはならない。これを可能にするためには、R、D、B信号をレーザ光源1、2、3に入力する前にラインメモリLMを設け、図2(a)および図2(c)の状況ではラインメモリに書込んだ順にデータを読み出し、図2(b)の状況ではラインメモリに書込んだ順とは逆順でデータを読み出すことにより、プログレッシブスキャンを実現できる。なお、ラインメモリはCCD等のアナログメモリでもよいが、デジタルメモリの前段及び後段にADコンバータ及びDAコンバータを設けたものでもよい。

【0052】

なお、上記垂直方向および水平方向の位置補正は、高速偏向器に限るものではなく、補正用のレンズを用いても実現できる。

【0053】

このように、本実施の形態1によれば、ミラー6a、6bを用いない場合にポリゴンミラーの反射光がスクリーン上で1ラインを走査するに相当する期間に、その走査ラインの一部についてはミラー6a、6bを用いてそれぞれさらに反射させることにより、3ライン分の走査を行えるようにしたので、ポリゴンミラー5の回転数を低減でき、ポリゴンミラー回転時の騒音および消費電力の低減が実現できた。

【0054】

なお、本実施の形態1においては一對のミラー6a、6bを用いた場合について説明し

たが、ミラーは1枚でもよく、ポリゴンミラー5の回転数を $1/2$ に抑えることが可能である。また、より長いミラーを用いたり、より多くのミラーを用いたりしてレーザー光を本実施の形態1よりも多重反射させれば、ポリゴンミラーの回転数をより低減できることは明らかである。

【0055】

また、本実施の形態1において、ミラー6a、6bの形状は平面であるとしたが、ミラーの形状は装置によって最適化されるべきであり、平面以外の形状であっても良い。

【0056】

(実施の形態2)

この実施の形態2は、高速偏向器によりポリゴンミラーの入射光を偏向しポリゴンミラーの1面に予め複数ラインを入射することで、スクリーン上で複数のラインを走査できるようにしたものである。

【0057】

本実施の形態2では、図4(a)のような構成を用いた。図4(a)において、1, 2, 3はレーザー光源である。それぞれ赤色、緑色、青色の光源となっている。赤色、緑色、青色の3色のレーザー光は入力画像信号に応じて、光変調器13, 14, 15で強度変調された後、ダイクロイックミラー10a, 10bを用いて合波され、レーザー光4となる。レーザー光4は高速偏向器11c, 11dを透過した後、ポリゴンミラー5へ照射される。ポリゴンミラー5はモータ24を用いて回転される。ポリゴンミラー5によって反射されたレーザー光4はガルバノミラー7へ導かれる。ガルバノミラー7で反射されたレーザー光4は投射レンズ8へ導かれる。投射レンズ8へ入射したレーザー光4はスクリーン9へ投射され、スクリーン9上に走査される。ポリゴンミラー5とガルバノミラー7とを用いることで、スクリーン9上においては2次元の走査が可能となっている。

【0058】

本実施の形態2においては、走査ライン増倍部30cをなす高速偏向器11c, 11dとして、EO(Electro Optical)偏向デバイスを用いた。EO偏向デバイスに電圧を加えることで、レーザー光4へ電界が与えられ、偏向することが可能である。EO偏向デバイスは非常に高速で反応するため、ディスプレイ装置のように超高速な走査が必要な装置に適している。

【0059】

本実施の形態2では、高速偏向器11dによって、レーザー光4が垂直方向、即ちポリゴンミラーによる走査方向と直交する方向に、高速に偏向されている。このとき、スクリーン9上には図4(b)のように垂直方向に3段階にジャンプするような走査が行われる。よって、ポリゴンミラー5の一面を用いて3本の走査線を走査することが可能となっている。よって、ポリゴンミラー5の回転数を $1/3$ にできることになる。ただし、水平方向の位置補正を行わない場合、ポリゴンミラー5の回転によって図4(b)のように各画素が斜めに配列されてしまうため、高速偏向器11cを用いて水平方向の位置補正を行い、図4(b)のような配列に補正を行っている。この高速偏向器11cを用いて水平方向の濃度斑についても補正している。

【0060】

本実施の形態2におけるコントローラ20aは、偏向器ドライバ22aを介してこれらの偏向が可能なように高速偏向器11c, 11dを制御する。モータの回転数制御等その他の制御対象に関しては実施の形態1におけるコントローラ20と同様の制御を行う。

【0061】

このように、本実施の形態2によれば、高速偏向器を用いてポリゴンミラー5の回転数を低減できたため、ポリゴンミラー回転時の騒音および消費電力の低減を、部品点数かつ機械的な調整箇所を少なくしながら実現できた。

【0062】

なお、本実施の形態2においては、高速偏向器を用いてレーザー光4の方向を3方向に変化させたが、より多くの偏向を行えば、ポリゴンミラーの回転数をより低減できることは

明らかである。

【0063】

(実施の形態3)

この実施の形態3は、自由曲面ミラーによりポリゴンミラーの入射光を反射することで、スクリーン上で複数のラインを走査できるようにしたものである。

【0064】

本実施の形態3では図5に示す構成を用いた。図5において、1ないし3はレーザ光源である。それぞれ赤色、緑色、青色の光源となっている。赤色、緑色、青色の3色のレーザ光は入力画像信号に応じて、光変調器13ないし15で強度変調された後、ダイクロイックミラー10を用いて合波され、レーザ光4となる。レーザ光4は高速偏向器11を透過した後、ポリゴンミラー5に照射される。高速偏向器16は水平方向および垂直方向の位置補正を行う。ポリゴンミラー5はモータを用いて回転される。ポリゴンミラー5によって反射されたレーザ光4は走査ライン増倍部30dをなす自由曲面ミラー12へ導かれる。自由曲面ミラー12で反射されたレーザ光4はガルバノミラー7により反射された後、投射レンズ8を透過してスクリーン9へ投射され、スクリーン9上に走査される。自由曲面ミラー12には第1、第2、第3の反射面FCS1、FCS2、FCS3を形成した。反射面FCS2は平坦面であり、これを挟んだ両側に自由曲面形状の反射面FCS1、FCS3が形成されている。ポリゴンミラー5の1面で反射されたレーザ光4は自由曲面ミラー12で図5中の太い実線、点線、細い実線のように3方向に反射される構成となっている。ここで、レーザ光4が反射面FCS1、FCS2、FCS3を通過する間がそれぞれ部分走査ラインに相当し、ポリゴンミラー5の反射光が反射面FCS1に入射している間は太い実線の光路となり、反射面FCS2に入射している間は点線の光路となり、反射面FCS3に入射している間は細い実線の光路となる。

【0065】

このように、自由曲面ミラー12をポリゴンミラー5と併用することで、ポリゴンミラーの反射面1面に対し、より多くの走査が可能となる。

【0066】

本実施の形態3では自由曲面ミラーの3面の反射面を形成してあるので、ポリゴンミラー単体で用いる場合の3倍の走査が可能となっている。よって、ポリゴンミラーの回転数を1/3にできることになる。自由曲面ミラー12に反射面の数を増やせばポリゴンミラー5の回転数をより低減することが可能である。

【0067】

本実施の形態3におけるコントローラ20bは、偏向器ドライバ22bおよび傾斜器ドライバ25aを介して上述のような偏向および反射が可能のように高速偏向器16およびガルバノミラー7用のミラー傾斜器26aを制御する。モータの回転数制御等その他の制御対象に関しては実施の形態1におけるコントローラ20と同様の制御を行う。また、反射面FCS1、FCS2、FCS3に入射したポリゴンミラーの反射光がそれぞれスクリーン上で1走査ラインを形成するように自由曲面ミラーの配置および自由曲面の形状を決定しておく。

【0068】

さらに、図6の変形例のように自由曲面ミラー12の反射面の形状を最適化し、自由曲面ミラー12aに垂直方向の回転機構を設けることにより、図6に示すように、コヒーレント光走査系30aにガルバノミラー7を用いなくても2次元の走査を実現することも可能である。

【0069】

この図6の変形例におけるコントローラ20cは、偏向器ドライバ22cおよび傾斜器ドライバ27を介して上述のような偏向および反射が可能のように高速偏向器16および自由曲面ミラー12用のミラー傾斜器28を制御する。モータの回転数制御等その他の制御対象に関しては実施の形態1におけるコントローラ20と同様の制御を行う。また、自由曲面ミラー12aの配置および反射面FCS1a、FCS2a、FCS3aの形状も決

定しておく必要がある。

【0070】

ところで、この自由曲面ミラーの自由曲面形状は以下のようにして決定できる。

図5(b)はスキャン光学系の概念図である。投射レンズ8は仮想像面VP上の画像をスクリーン9上に1対1に投射する。

【0071】

自由曲面ミラー12の形状は、ミラー面上の各点での面の傾きを順次計算することにより求めることができる。

【0072】

例えば、図5(b)のミラー12面上のA点での水平方向の傾きは、ポリゴンミラー5から自由曲面上の点Aまでのビームと、仮想像面VP上の目標点A'へのビームのなす角とから求められる。

この自由曲面ミラーを用いた光学系の特徴は、ポリゴンミラーで走査する際の走査速度の変動を簡単に除去できることにある。

【0073】

ポリゴンミラー5により走査された光スポットを直接スクリーンに投射したとき、スクリーン上での走査位置xは、ポリゴンミラー5の走査角 θ 、ポリゴンミラー5とスクリーン9間の距離Lを用いて、

$$x = L \times \tan \theta$$

により表され、走査角 θ に応じて走査速度が変化する、という特徴がある。これを補正する方法としては、例えば、ポリゴンミラーからの光ビームをいわゆるf θ レンズを通してスクリーン上に投射する方法である。f θ レンズは非球面レンズを用いるなど、特殊な設計が必要となる。

【0074】

しかしながら、自由曲面ミラーを用いた光学系では、自由曲面ミラーの形状を決定するときに、仮想像面VP上での目標点の位置を走査角 θ に対して線形に設定することで、ポリゴンミラー5による走査角 θ に対して、線形なスポット位置走査を行うことができる。

【0075】

以上は、水平方向の走査について述べたが、垂直方向に対しても同様に設計して自由曲面ミラーの3次元形状を決定できる。

【0076】

本実施の形態3におけるコントローラ20bは、偏向器ドライバ22bを介してこれらの偏向が可能のように高速偏向器11c、11dを制御する。モータの回転数制御等その他の制御対象に関しては実施の形態1におけるコントローラ20と同様の制御を行う。このように、本実施の形態3によれば、自由曲面ミラーを用いてポリゴンミラー5の回転数を低減できたため、より少ない部品点数でポリゴンミラー回転時の騒音および消費電力の低減が実現できた。

【0077】

なお、上記実施の形態1ないし3においては、あるいはスクリーンへレーザ光を照射し、反射光をモニターするタイプ（前面投射型）のディスプレイ装置、レーザ光がスクリーンを透過するタイプ（背面投射）のディスプレイ装置のいずれの場合においても、同様な効果を得ることができる。

【0078】

また、上記実施の形態1ないし3では、スクリーンの上端および下端と中央付近とでは画像の濃度分布、即ち走査ラインの間隔は同一とはならないので、これを補正するために例えばf θ レンズにより補正を行うことが必要であるが、あるいは、EO変調器を補正回路により駆動し、ライン間隔を調整するようにしてもよい。

【0079】

さらに、上記実施の形態1ないし3ではディスプレイ装置に適用する場合について示したが、レーザビームプリンタに適用してその印刷の高速化や高品位化を可能とする等に応

用することも可能であり、また、レーザビームプリンタにより印刷を行うコピー機やファクシミリ装置に適用することも可能である。

【0080】

また、上記実施の形態1ないし3では、RGB信号を入力するものとしたが、D4入力端子、DVI-D入力端子、IEEE1394端子、コンポーネント端子、S端子、ビデオ端子等を設けることにより、RGB信号以外の信号フォーマットに対応するようにしてもよい。

【0081】

さらに、上記実施の形態1ないし3におけるコヒーレント光走査系の構成を適宜組み合わせることにより走査ライン数を増し、ポリゴンミラーの回転数をより低減するようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0082】

以上のように、本発明にかかるディスプレイ装置およびその走査方法は、コヒーレント光を走査することで映像を表示する表示用デバイスの低消費電力化、静音化を達成するうえで有用である。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】本発明の実施の形態1による、多重反射ミラーを用いたディスプレイ装置の構成概略図である。

【図2(a)】多重反射ミラーを用いて走査ライン数を増加する様子を示す図である。

【図2(b)】多重反射ミラーを用いて走査ライン数を増加する様子を示す図である。

【図2(c)】多重反射ミラーを用いて走査ライン数を増加する様子を示す図である。

【図3(a)】高速偏向器を用いた走査補正を説明する図である。

【図3(b)】高速偏向器を用いた走査補正を説明する図である。

【図4(a)】本発明の実施の形態2による、高速偏向器を用いて走査を行うディスプレイ装置を示す図である。

【図4(b)】高速偏向器を用いて走査ライン数を増加できる様子を示す図である。

【図4(c)】高速偏向器を用いて増加したラインの補正を行う様子を示す図である。

【図5(a)】本発明の実施の形態3による、自由曲面ミラーを用いたディスプレイ装置の概略図である。

【図5(b)】自由曲面ミラーの形状の決定の仕方の原理を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態3の変形例による、自由曲面ミラーを用いたディスプレイ装置の概略図である。

【図7(a)】従来のディスプレイ装置の構成概略図である。

【図7(b)】ディスプレイ装置に接続可能な機器の例を示す図である。

【符号の説明】

【0084】

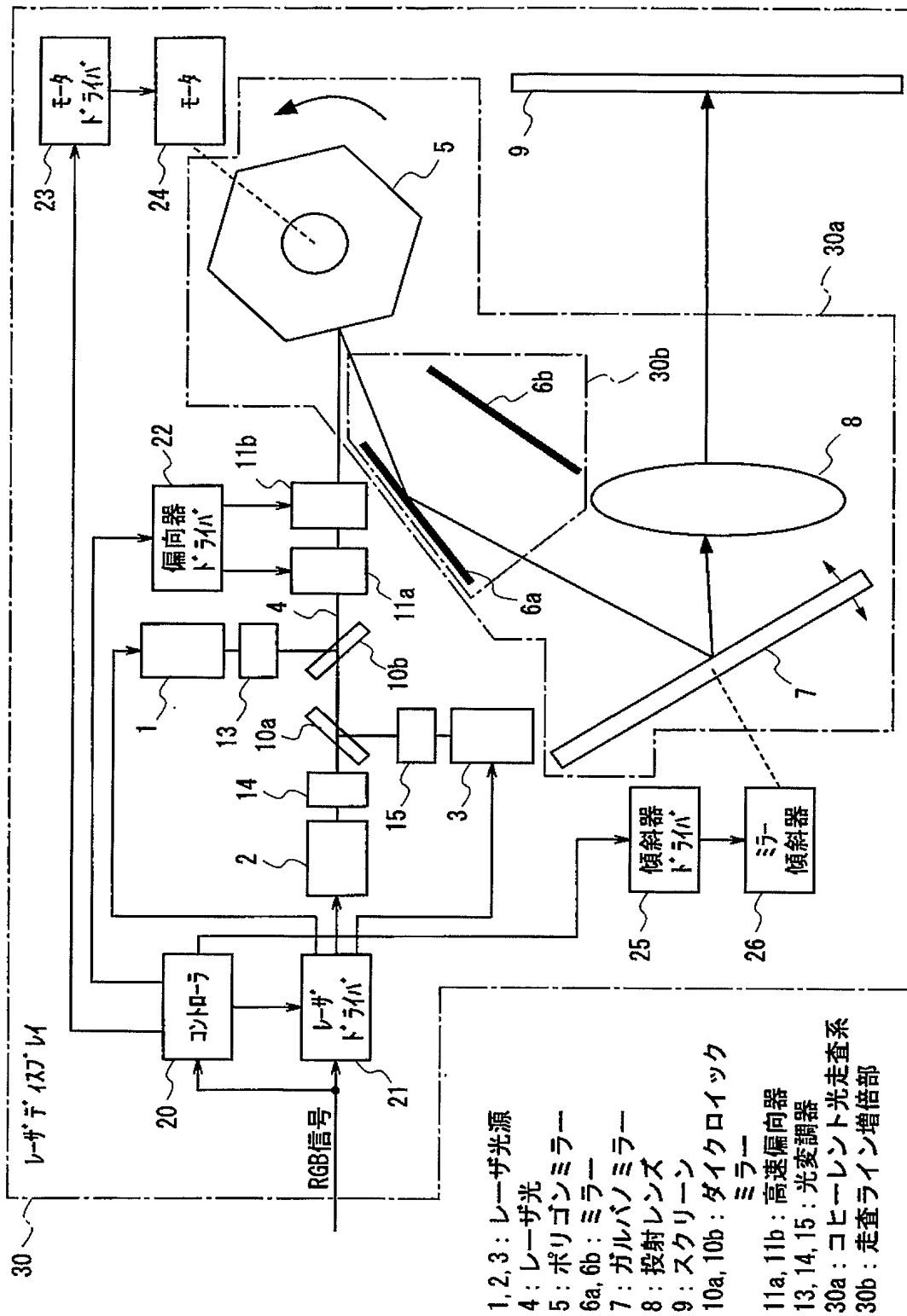
- 1 光源
- 2 光源
- 3 光源
- 4 レーザ光
- 5 ポリゴンミラー
- 6 a ミラー
- 6 b ミラー
- 7 ガルバノミラー

- 8 投射レンズ
- 9 スクリーン
- 10 a ダイクロイックミラー
- 10 b ダイクロイックミラー
- 11 a 高速偏向器
- 11 b 高速偏向器
- 11 c 高速偏向器
- 11 d 高速偏向器
- 12 自由曲面ミラー
- 12 a 自由曲面ミラー
- 13 光変調器
- 14 光変調器
- 15 光変調器
- 16 高速偏向器
- 20 コントローラ
- 20 a コントローラ
- 20 b コントローラ
- 21 レーザドライバ
- 22 偏向器ドライバ
- 22 a 偏向器ドライバ
- 22 b 偏向器ドライバ
- 22 c 偏向器ドライバ
- 23 モータドライバ
- 24 モータ
- 25 傾斜器ドライバ
- 25 a 傾斜器ドライバ
- 26 ミラー傾斜器
- 26 a ミラー傾斜器
- 27 傾斜器ドライバ
- 28 ミラー傾斜器
- 30 レーザディスプレイ
- 30 a コヒーレント光走査系
- 30 b 走査ライン増倍部
- 30 c 走査ライン増倍部
- 30 d 走査ライン増倍部
- 30 e 走査ライン増倍部
- 100 レーザディスプレイ
- 101 a レーザ光源
- 101 b レーザ光源
- 101 c レーザ光源
- 102 a ダイクロイックミラー
- 102 b ダイクロイックミラー
- 104 ポリゴンミラー
- 105 ガルバノミラー
- 106 a 光変調器
- 106 b 光変調器
- 106 c 光変調器
- 107 投射レンズ
- 108 スクリーン
- 201 パーソナルコンピュータ

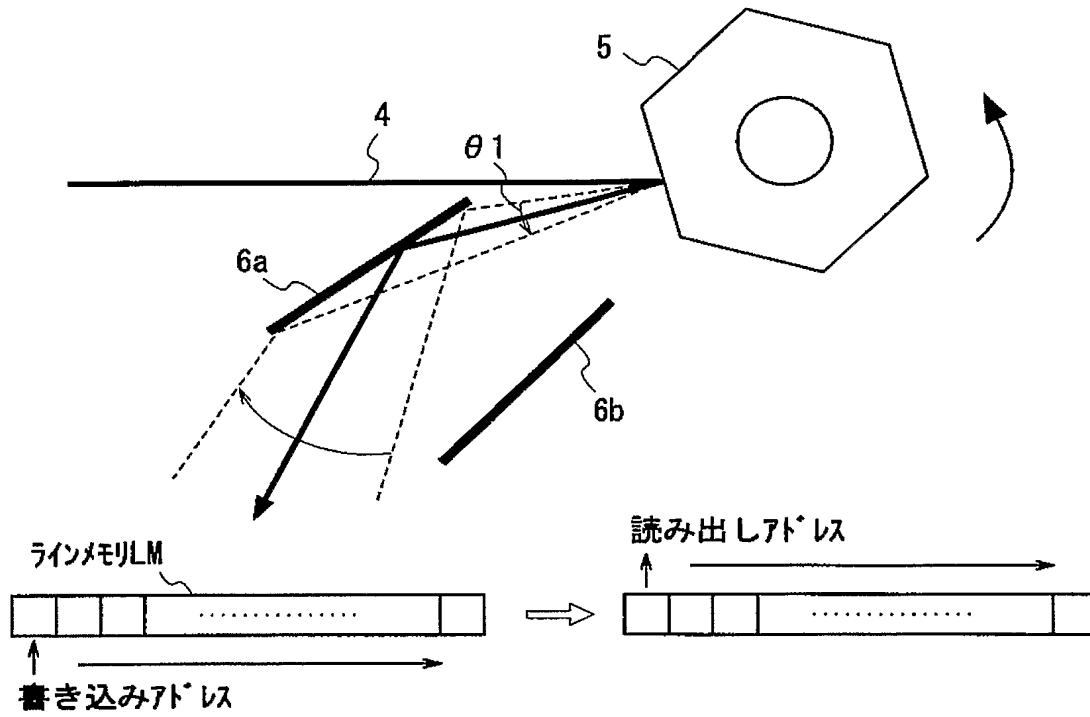
2 0 2 ビデオゲーム機
2 0 3 光ディスクプレーヤ
2 0 4 光ディスクレコーダ
2 0 5 カメラ一体型 V T R
2 0 6 据え置き型 V T R
2 0 7 B S / C S チューナ
2 0 8 T V
2 0 9 ハードディスクレコーダ
2 1 0 インターネット放送用 S T B
2 1 1 C A T V 用 S T B
2 1 2 地上波デジタル放送用 S T B
2 1 3 B S H D T V 放送用 S T B
L M ラインメモリ
V P 仮想像面
F S C 1 反射面
F S C 2 反射面
F S C 3 反射面
F S C 1 a 反射面
F S C 2 a 反射面
F S C 3 a 反射面

【書類名】 図面

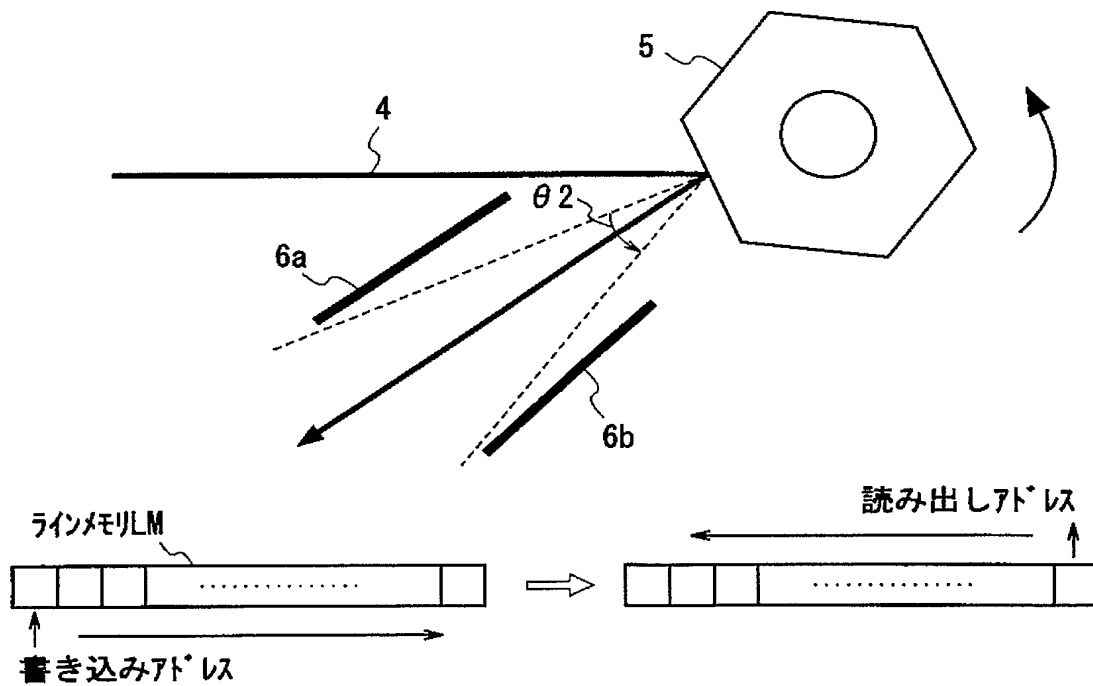
【図 1】



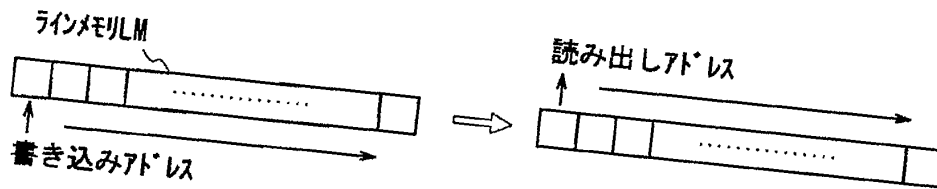
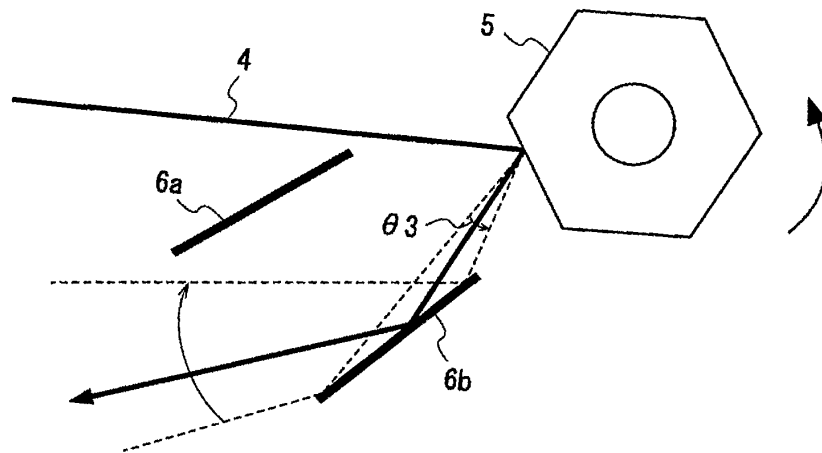
【図 2 (a)】



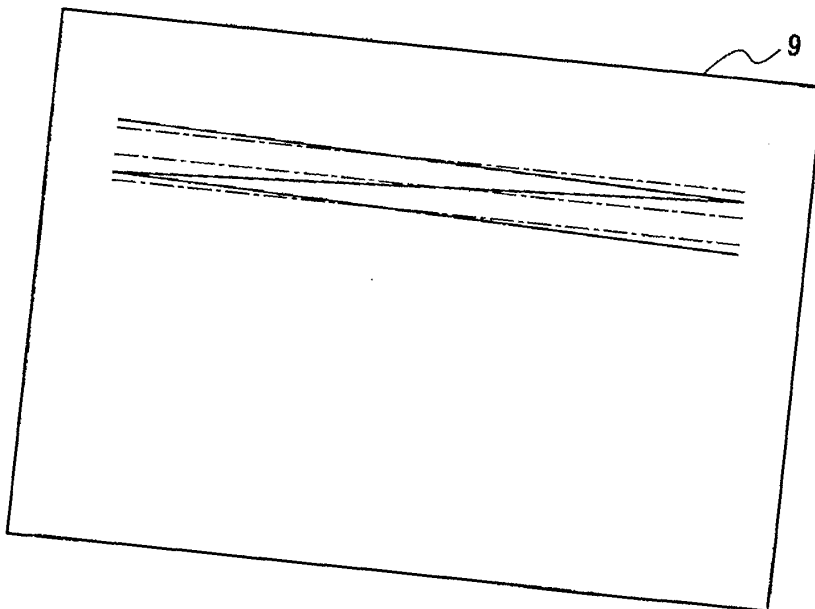
【図 2 (b)】



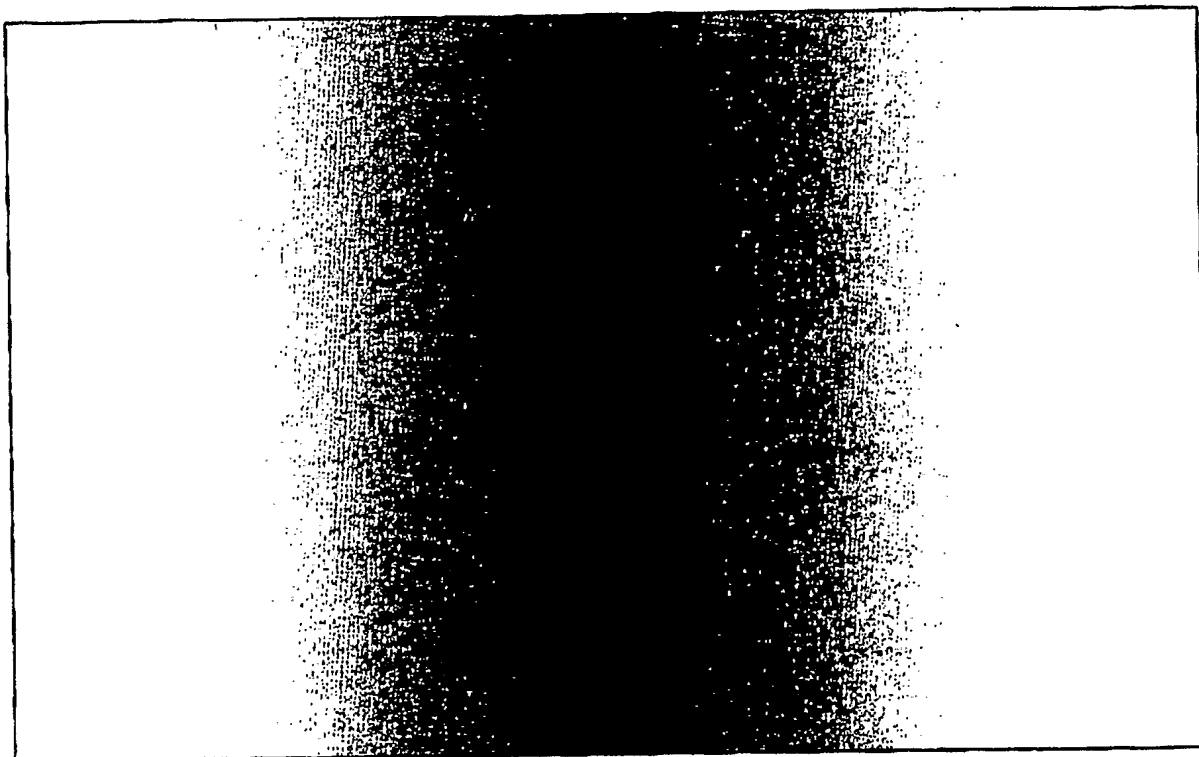
【図2(c)】



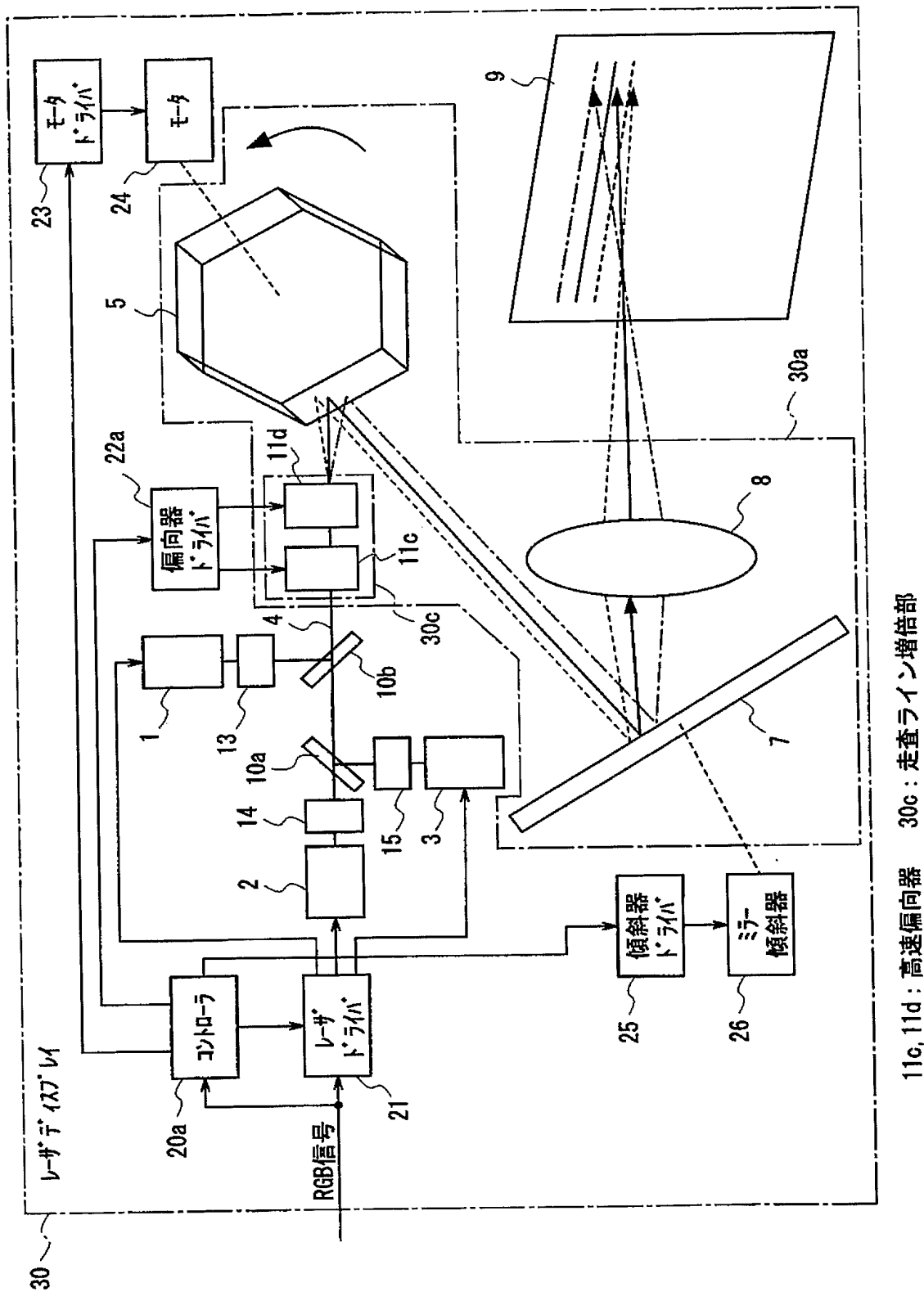
【図3(a)】



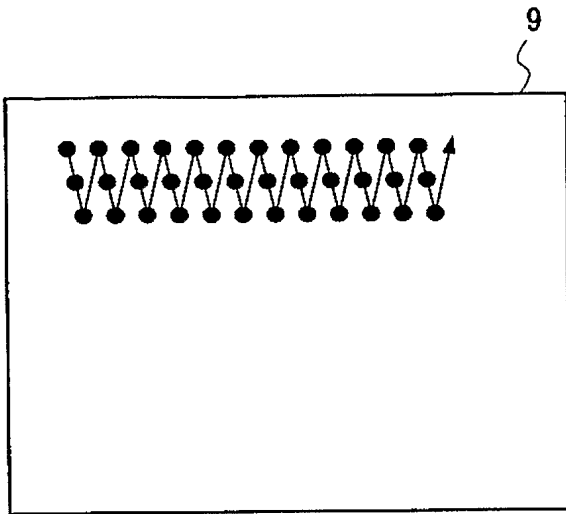
【図 3 (b)】



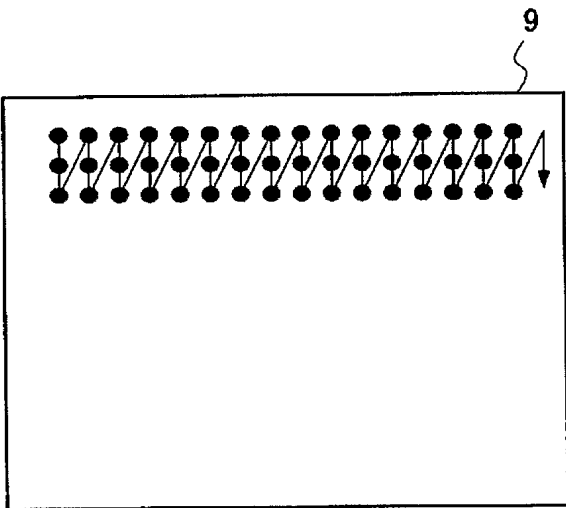
【図 4 (a)】



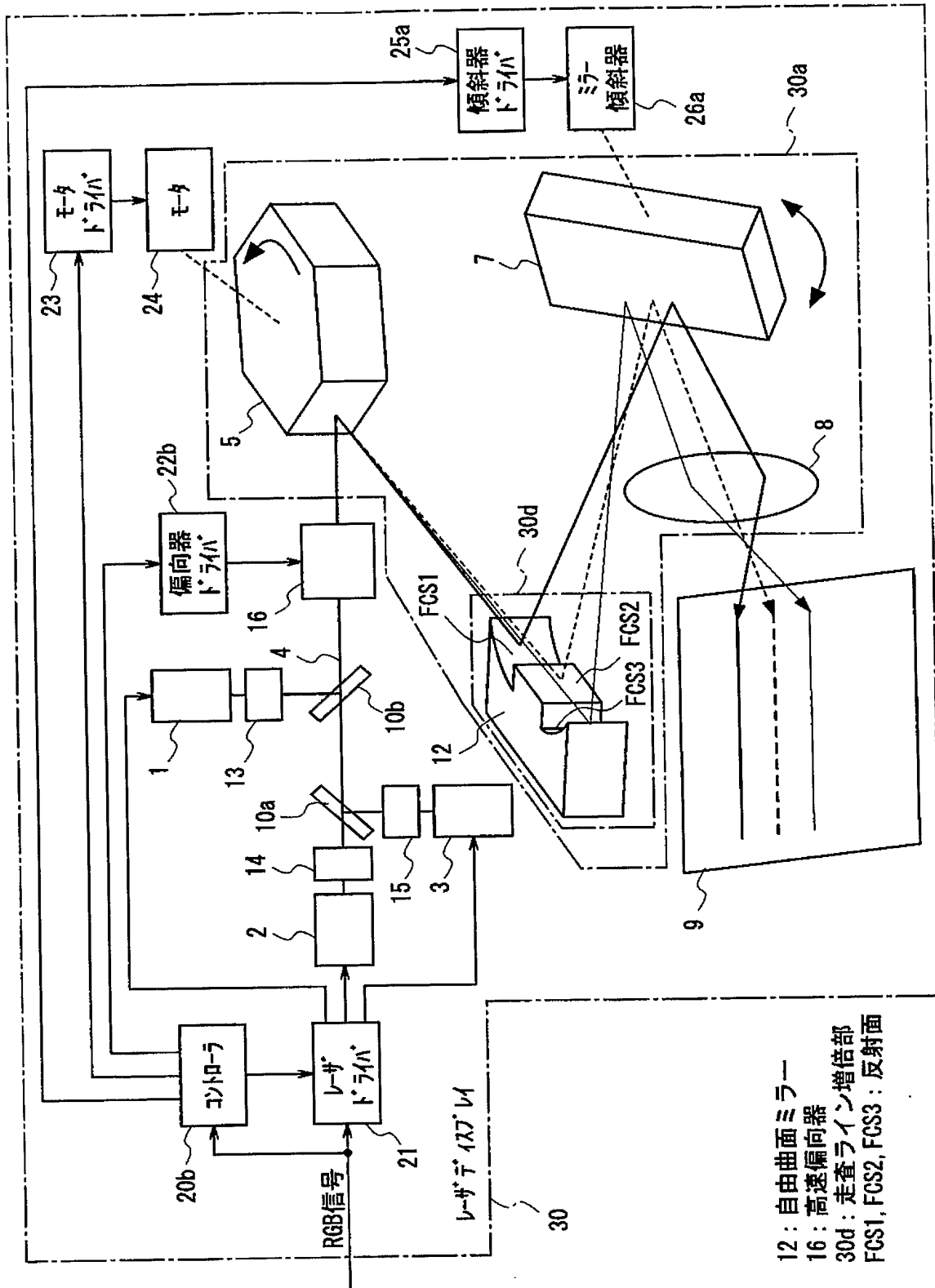
【図 4 (b)】



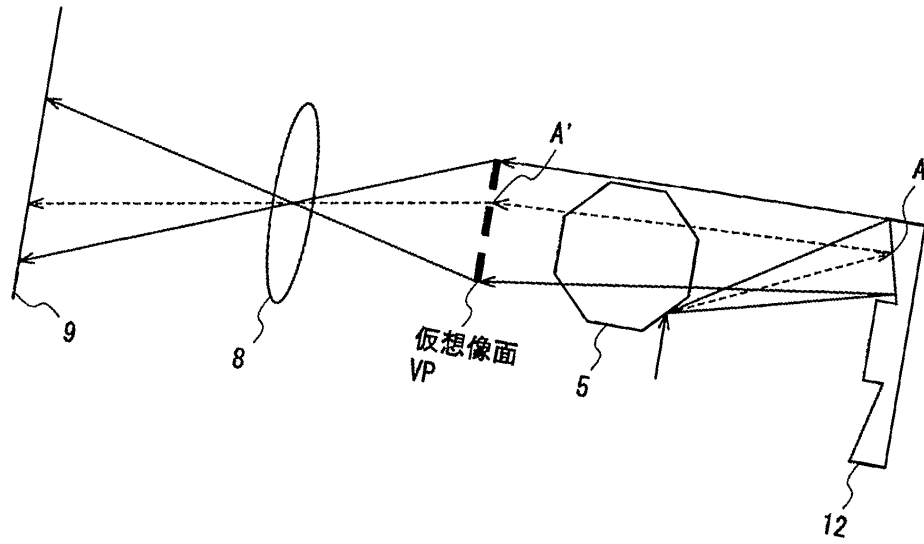
【図 4 (c)】



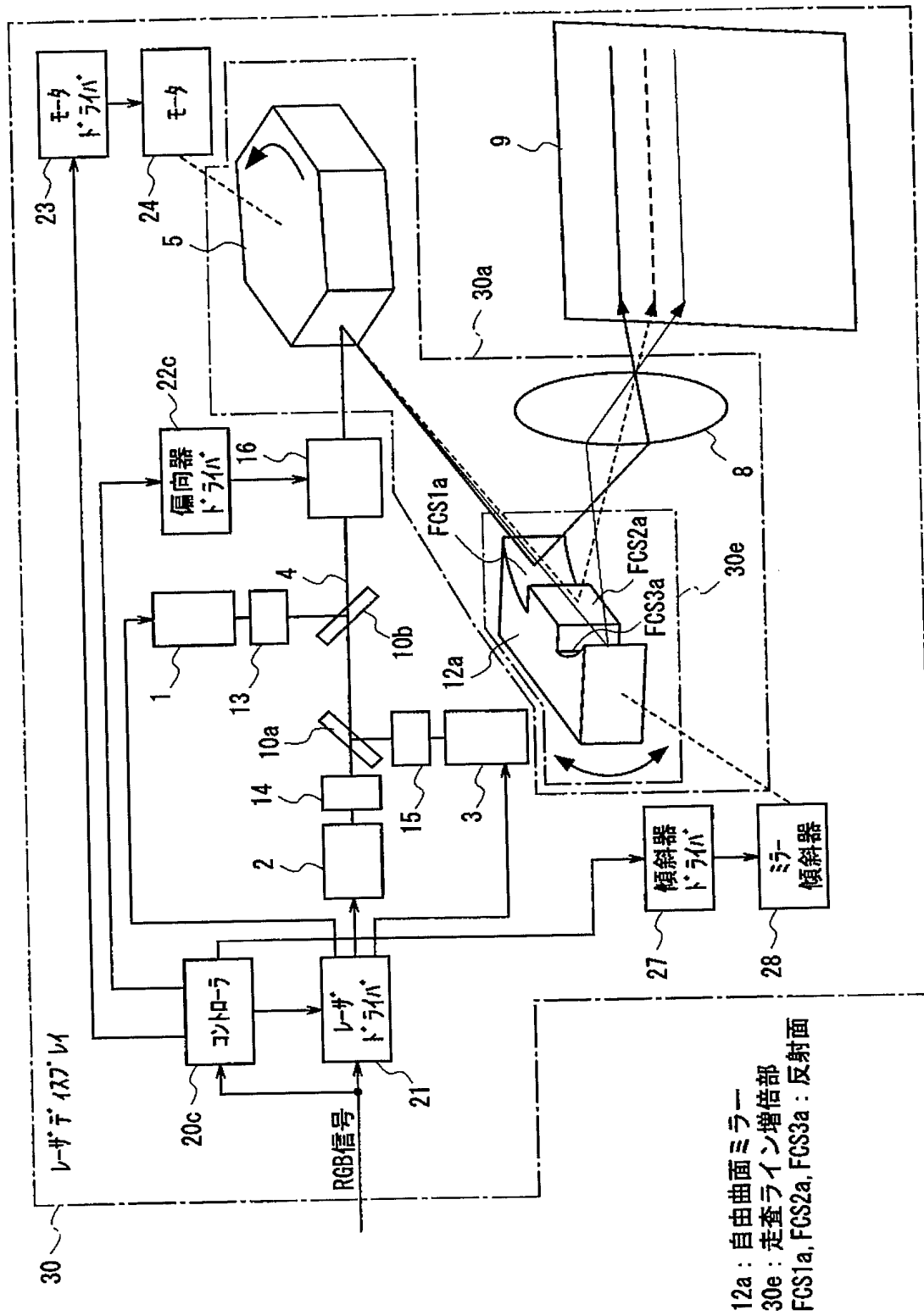
【図5(a)】



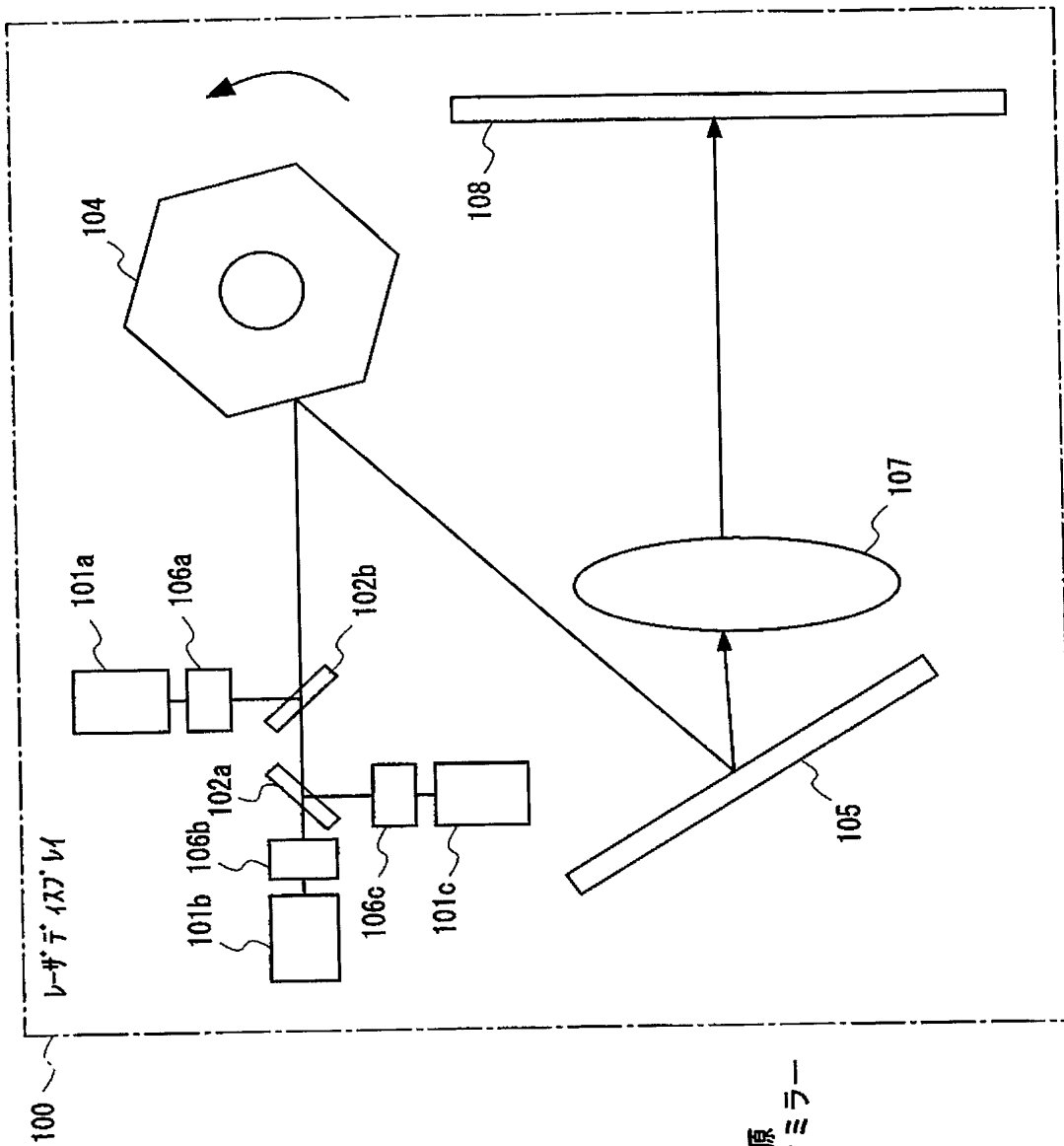
【図 5 (b)】



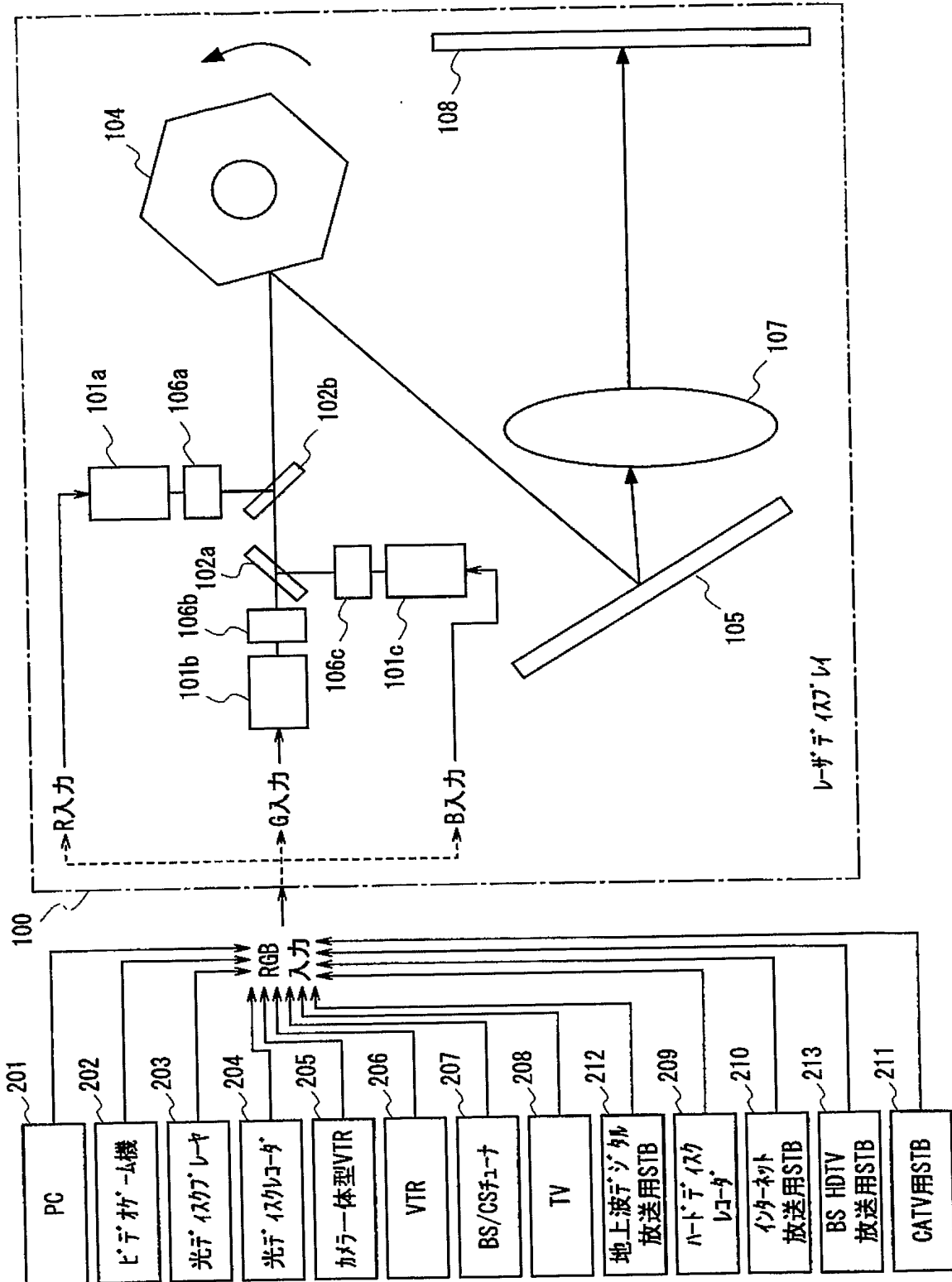
【図6】



【図 7 (a)】



【図 7 (b)】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コヒーレント光をスクリーン上に走査させ、映像を映し出すディスプレイ装置においてはHDTV等の高解像度の映像を映し出す際にはポリゴンミラーを超高速で回転させる必要があり、高性能なポリゴンミラーを使う必要があるだけでなく、ポリゴンミラー回転時の騒音と消費電力が問題となる。

【解決手段】 コヒーレント光の走査光学系に多重反射用のミラー 6 a, 6 b を挿入することで、ポリゴンミラー 5 の1面がコヒーレント光を1ライン分走査する間に、複数の走査線を得ることが可能となり、ポリゴンミラーの回転数を低下できる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 4 1 2 1 2 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社